

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 716 474 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
12.06.1996 Patentblatt 1996/24

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01R 13/24**, H01R 13/187,  
H01R 4/48

(21) Anmeldenummer: 95810643.7

(22) Anmeldetag: 16.10.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI**

(30) Priorität: 05.12.1994 CH 3680/94

(71) Anmelder: **MULTI-CONTACT AG**  
**CH-4123 Allschwil (CH)**

(72) Erfinder:  
• **Fankhauser, Jean**  
F-68480 Kiffis (FR)  
• **Moll, Roger**  
F-68480 Raedersdorf (FR)

(74) Vertreter: **Hug Interlizenz AG**  
**Nordstrasse 31**  
**8035 Zürich (CH)**

### (54) Kontaktelement zum Verbinden zweier Kontaktstücke

(57) Bei einem Kontaktelement (100) zum elektrischen Verbinden zweier Kontaktstücke (1, 4), die sich mit Kontaktflächen (2, 3) gegenüberliegen, welches Kontaktelement (100) sich entlang einer Längsachse (110) erstreckt und eine Mehrzahl von im wesentlichen parallel zueinander und quer zur Längsachse (110) angeordneten Kontaktstegen (105) umfasst, welche Kontaktstege (105) an ihren Enden in einer Grundfläche (6) untereinander verbunden sind und in der Mitte um eine Höhe (j) aus der Grundfläche (6) herausragen, wird eine grosse Toleranzüberbrückung bei kleinem benötigtem Einbauraum dadurch, dass die Kontaktstege (105) im wesentlichen V-förmig gebogen sind, wobei jeder der Kontaktstege (105) in zwei im wesentlichen gleich lange, gerade Schenkel (107, 112) unterteilt ist, welche einen Biegewinkel ( $\alpha$ ) kleiner  $180^\circ$  miteinander bilden, und wobei der elektrische Kontakt zu der einen Kontaktfläche (2) im Biegebereich der Kontaktstege (105) hergestellt wird.

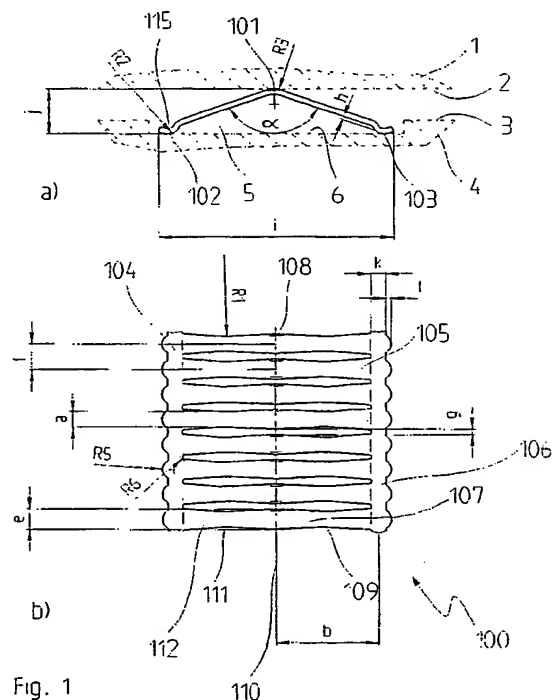


Fig. 1

EP 0 716 474 A1

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der elektrischen Kontakte. Sie betrifft ein Kontaktelement zum elektrischen Verbinden zweier Kontaktstücke, die sich mit Kontaktflächen gegenüberliegen, welches Kontaktelement sich entlang einer Längsachse erstreckt und eine Mehrzahl von im wesentlichen parallel zueinander und quer zur Längsachse angeordneten Kontaktstegen umfasst, welche Kontaktstege an ihren Enden in einer Grundfläche untereinander verbunden sind und in der Mitte um eine Höhe aus der Grundfläche herausragen.

Ein solches Kontaktelement, ist z.B. aus der EP-A2-0 202 564 bekannt, wobei das dort offenbarte Element aufgrund der verwendeten Geometrie nur zur Überbrückung von Toleranzen zwischen den Kontaktstücken geeignet ist, die im Bereich von Zehntelmillimetern liegen.

### STAND DER TECHNIK

In der Elektrotechnik gibt es eine Vielzahl von Anwendungsfällen, in denen zwei Kontaktflächen, die eben oder gekrümmt sein können und voneinander beabstandet sind, durch den Einsatz von federn ausgebildeten Kontaktelementen miteinander in Kontakt gebracht werden. Häufig müssen über derartige elektrische Kontakte hohe Ströme übertragen werden.

Der Abstand der Kontaktflächen zweier Kontaktstücke, insbesondere von Hochstromkontakten elektrischer Verteil- oder Schaltanlagen sowie anderer elektrischer Einrichtungen, kann aufgrund von Fertigungstoleranzen und/oder vorhandener Form- und Lageabweichung stark variieren. Ein ideales elektrisches Kontaktelement muss daher bei minimalem Platzbedarf, d. h. geringstem Verlust an leitendem Querschnitt der Kontaktstücke und geringster Einbaubreite des Kontaktelementes, einen möglichst grossen Toleranzbereich, resultierend aus den o.g. Ungenauigkeiten und Verschiebungen, überbrücken.

Gleichzeitig ist die Übertragung der in der Praxis auftretenden elektrischen Ströme sowohl im Normalbetrieb wie auch im Fehlerfall (Kurzschluss) unter Berücksichtigung der o.g. maximal auftretenden Toleranz- und Lageabweichungen sicherzustellen. Eine kostengünstige Herstellbarkeit und eine einfache Montage des Kontaktelementes sowie geringer Bearbeitungsaufwand an den Kontaktstücken müssen selbstverständlich ebenfalls gewährleistet sein.

Bekannt sind bereits verschiedene Kontaktelemente, welche die o.g. Forderungen zumindest teilweise und mit unterschiedlicher Gewichtung erfüllen. Eine Reihe dieser bekannten Kontaktelemente basiert auf stanzttechnisch hergestellten Federelementen. So ist z. B. aus der DE-OS-1 665 132 ein Kontaktelement be-

kannt, das zwei zueinander parallele, gerade Randstreifen aufweist, zwischen denen durch Schlitzte voneinander getrennte Kontaktstege verlaufen. Die beiden Ränder der Kontaktstege sind jeweils im Bereich des Mittelabschnitts spiegelbildlich zueinander bogenförmig ausgebildet. Die Kontaktstege sind um ihre Längsachse aus der Elementebene heraus verdreht, so dass die bogenförmigen Ränder den Kontakt zu den angrenzenden Kontaktflächen der Kontaktstücke vermitteln. Der maximal überbrückbare Abstand (die Toleranzüberbrückung) zwischen den Kontaktflächen hängt dabei massgeblich von der Breite der Kontaktstege ab. Um je Längeneinheit des Kontaktelementes eine für die Stromübertragung ausreichende Zahl von Kontaktstegen unterzubringen, ist bei vorgegebener Breite des Kontaktelementes insgesamt die Breite der Kontaktstege beschränkt, was zu einer entsprechenden Beschränkung der resultierenden Toleranzüberbrückung führt.

Durch Vergrösserung des Rasters, d. h. Vergrösserung des Abstandes von Kontaktstegmitte zu Kontaktstegmitte, kann die Kontaktstegbreite und damit die Toleranzüberbrückung erhöht werden. Damit geht jedoch eine Verringerung der Zahl der Kontaktstege je Längeneinheit einher und setzt eine Verbreiterung des Kontaktelementes selbst voraus. Eine Erhöhung der Zahl der Kontaktstege je Längeneinheit bei gleichbleibender Toleranzüberbrückung ist jedoch möglich, wenn gemäss der DE-OS-2 243 034 die Randstreifen wellenförmig gerafft werden, so dass sich die Kontaktstege teilweise überlappen. Die Herstellung derartiger Kontaktelemente ist jedoch aufwendig. Darüber hinaus können die gerafften Randstreifen mechanische Schwachstellen darstellen.

Eine weitere bekannte konstruktive Lösung ist in der EP-A1-0 520 950 beschrieben. Durch das Ineinandergreifen der oberen und unteren Begrenzungslinie eines Kontaktsteges im Bereich des Mittelabschnitts lässt sich bei verringertem Rastermass und mässiger Kontaktelementbreite eine Vergrösserung der effektiven Kontaktstegbreite und damit eine grössere Toleranzüberbrückung erzielen.

Alle die o.g. Lösungsvorschläge sind unter Berücksichtigung der beiden Hauptforderungen, nämlich dem minimalen Einbauraum und der ausreichenden Stromübertragung, nicht in der Lage, die in der Praxis gewünschte grosse Toleranzüberbrückung im Millimeterbereich sicherzustellen. Sie erfordern daher eine passgenaue Vorbereitung beziehungsweise Nacharbeit der Kontaktstücke. Weiterhin sind zum Einbau aller o.g. und auf stanzttechnischem Wege hergestellten Kontaktelemente fertigungstechnisch aufwendig herzustellende Einstiche nötig (siehe z. B. die Fig. 1 und 2 in der DE-OS-1 665 132 oder die Fig. 1 und 2 der EP-A1-0 520 290) oder bei grösseren Abmessungen Zusatzelemente zum Fixieren des Kontaktelementes im Einstich vorzusehen.

Weitere technische Lösungen beruhen auf in Form von Schraubenfedern aus Draht hergestellten elektri-

schen Kontaktelementen. So beschreibt beispielsweise die GB-PS-1 542 102 ein derartiges Kontaktelement für den Einsatz in rund oder flach geformten Kontaktstücken. In der DD-A1-244 438 werden für diese Kontaktelemente zusätzlich Lagestabilisatoren vorgeschlagen. Auch in den Druckschriften EP-A1-0 314 229 und EP-A1-0 573 690 werden für zylindrische Kontaktstücke Kontaktelemente in Form von Drahtspiralen offenbart. Die Vorteile dieser Gruppe von Kontaktelementen liegen in der grossen Toleranzüberbrückung bei ausreichend grosser Zahl von Kontaktstegen je Längeneinheit.

Die Hauptforderung, nämlich eine grosse Toleranzüberbrückung bei ausreichender Stromübertragbarkeit, lässt sich durch die auf dem Prinzip der Schraubenfeder beruhenden Kontaktelemente wohl sicherstellen. Jedoch ist insbesondere der mit diesen Lösungsvorschlägen verbundene grosse Verlust an leitendem Querschnitt der Kontaktstücke zu beachten. Unabdingbare Voraussetzung zum Einsatz dieser Kontaktelemente ist deshalb das Vorhandensein eines ausreichend grossen Einbauraumes, der die flaschenhalsähnliche Querschnittsverengung ausgleicht. Das erfordert einen gegenüber dem zur Stromübertragung nötigen leitenden Querschnitt eine deutliche Vergrösserung der Abmessungen der Kontaktstücke, was für einen der vorgesehenen Einsatzbereiche des Kontaktelementes, nämlich in Schaltanlagen, aufgrund von isolationstechnischen Grenzbedingungen nicht ohne weiteres möglich ist.

Aus der eingangs genannten EP-A2-0 202 564 schliesslich ist ein Kontaktelement bekannt (siehe insbesondere die dortigen Figuren 1, 6 und 6'), bei dem die parallel angeordneten Kontaktstege nicht um ihre Längsachse verdreht sind, sondern bogenförmig aus der Grundfläche herausgebogen werden. Die eine Kontaktfläche wird dabei durch die gekrümmten Mittelbereiche der Kontaktstege kontaktiert, die andere Kontaktfläche durch die Stegbrücken, welche die Enden der Kontaktstege untereinander verbinden. Aufgrund der gleichmässigen Krümmung ergibt sich bei den Kontaktstegen dieser bekannten Kontaktelemente unter Druck eine Verformung, die einerseits keinen ausreichenden Federweg zulässt und andererseits im Mittelbereich der Stege keine eindeutigen Kontaktstellen definiert.

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Kontaktelement für die Übertragung hoher elektrischer Ströme zu schaffen, welches es bei geringem Platzbedarf und geringer Einbaubreite erlaubt, einen möglichst grossen Toleranzbereich zwischen den zu verbindenden Kontaktstücken zu überbrücken.

Die Aufgabe wird bei einem Kontaktelement der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Kontaktstege im wesentlichen V-förmig gebogen sind, wobei jeder der Kontaktstege in zwei im wesentlichen gleich lange, gerade Schenkel unterteilt ist, welche ei-

nen Biegewinkel kleiner 180° miteinander bilden, und wobei der elektrische Kontakt zu der einen Kontaktfläche im Biegebereich der Kontaktstege hergestellt wird. Durch die V-förmige Biegung wird eine eindeutig definierte Kontaktstelle erzielt. Die geraden Schenkel bilden Federelemente, die hinsichtlich der Federeigenschaften und insbesondere des Federweges, und der Stromübertragbarkeit eindeutig optimiert werden können.

Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Kontaktelementes zeichnet sich dadurch aus, dass die Kontaktstege als Blechstreifen ausgebildet sind, und dass die Kontaktstege im Biegebereich eine maximale Stegbreite aufweisen, und dass die Schenkel jeweils eine zu ihrer Mitte hin zunehmende Verjüngung aufweisen, deren minimale Stegbreite kleiner ist als die maximale Stegbreite. Durch die geeignete Wahl des Verhältnisses der Schenkellänge zur minimalen Stegbreite und der Dicke der Blechstreifen kann der Federbereich und die Stromübertragbarkeit sowohl in weitem Rahmen variiert, als auch an spezifische Einsatzforderungen leicht angepasst werden.

Eine zweite Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in die Kontaktstege im Biegebereich eine zur Biegung entgegengesetzt orientierte Einwölbung eingeformt ist, und dass die Kontaktstege im Bereich der Einwölbung eine weitere Verjüngung aufweisen. Hierdurch kann die Zahl der Kontaktstellen auf definierte Weise erweitert werden, ohne dass sich die Federeigenschaften des Kontaktelementes wesentlich verändern.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind in den Verbindungsbereichen der Kontaktstege parallel zur Längsachse verlaufende Randsicken eingeformt, welche vorzugsweise zur V-förmigen Biegung der Kontaktstege entgegengesetzt orientiert sind. Hierdurch wird sichergestellt, dass sich für endlich lange Kontaktelemente, die an ihren Enden nicht verbunden sind, ein Einbau in gerade Einstiche ohne zusätzliche Befestigungselemente ergibt. Zusätzlich bilden sich einfache, entlang der Längsachse eines Kontaktelementes zumindest abschnittsweise bestehende Linienkontakte aus.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstege paarweise auf abwechselnden Seiten mittels einzelner, parallel zur Längsachse verlaufender Stegbrücken untereinander verbunden sind. Durch das wechselseitige Verbinden bzw. die wechselseitigen Freischnitte zwischen den Kontaktstegen erhält das Kontaktelement eine Federeigenschaft in Richtung seiner Längsachse. Diese Federeigenschaft kann ausgenutzt werden, um durch Verbinden der Endstege (Verkettung) eines endlich langen Kontaktelementes ein selbsthaltendes Element für beliebig geformte Buchsen oder Stecker zu erzeugen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die gebogenen Kontaktstege jeweils um einen mittleren Neigungswinkel kleiner 90° aus der Grundfläche heraus geneigt sind und dass

die Kontaktstege paarweise auf abwechselnden Seiten mittels einzelner Steggelenke untereinander verbunden sind, wobei entweder die Kontaktstege und die Steggelenke aus einem Draht bestehen und das Kontaktelement aus einem gestreckten Draht durch Freiformbiegen hergestellt ist, oder die jeweils aus einem Blechstreifen bestehen, und das Kontaktelement aus einem streifenförmigen Bandmaterial durch Stanz- und Biegeoperationen hergestellt ist.

Ein solches Kontaktelement ist einfach im Aufbau und leicht durch herzustellen, und lässt sich im verketteten Zustand flexibel an die unterschiedlichsten Anwendungsfälle anpassen.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

#### KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel für ein Kontaktelement nach der Erfindung aus Blechstreifen mit einfacher Kopfkontaktstelle und durchgehenden Stegbrücken in der Seitenansicht in Längsachsenrichtung (a) und in der Draufsicht (b);

Fig. 2 das Kontaktelement nach Fig. 1 in der Seitenansicht quer zur Längsachse;

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel für ein Kontaktelement nach der Erfindung aus Blechstreifen mit zweifacher Kopfkontaktstelle und durchgehenden Stegbrücken in der Seitenansicht in Längsachsenrichtung (a) und in der Draufsicht (b);

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel für ein Kontaktelement nach der Erfindung aus Blechstreifen mit einfacher Kopfkontaktstelle und paarweise wechselnden Stegbrücken in der Seitenansicht in Längsachsenrichtung (a) und in der Draufsicht (b);

Fig. 5 das Kontaktelement nach Fig. 4 in der Seitenansicht quer zur Längsachse;

Fig. 6 ein viertes Ausführungsbeispiel für ein Kontaktelement nach der Erfindung aus Blechstreifen mit doppelter Kopfkontaktstelle und paarweise wechselnden Stegbrücken in der Seitenansicht in Längsachsenrichtung (a) und in der Draufsicht (b);

Fig. 7 ein fünftes Ausführungsbeispiel für ein Kontaktelement nach der Erfindung aus Draht mit

einfacher Kopfkontaktstelle in der Seitenansicht in Längsachsenrichtung (a) und in der Draufsicht (b);

Fig. 8 ein sechstes Ausführungsbeispiel für ein Kontaktelement nach der Erfindung aus Draht mit doppelter Kopfkontaktstelle in der Seitenansicht in Längsachsenrichtung (a) und in der Draufsicht (b); und

Fig. 9 das Kontaktelement nach Fig. 8 in der Seitenansicht quer zur Längsachse.

#### WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Die nachfolgend näher beschriebenen Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Kontaktelementes lassen sich in drei Grundformen A1, A2 und A3 unterteilen. Die Grundformen A1 (Fig. 1-3) und A2 (Fig. 4-6) sind aus einem Blechstreifen durch einfache Stanz- und Biegeoperationen herstellbar, die Grundform A3 (Fig. 7-9) aus einem Draht durch kostengünstiges Freiformbiegen. Der grosse Federbereich bei kleinstmöglichem Einbauraum des Kontaktelementes in den Grundformen A1 und A2 resultiert aus den optimierten geometrischen Abmessungen der Kontaktstege, der des Kontaktelementes in der Grundform A3 aus den optimierten Torsionsbiegegelenken, welche sich durch die gleichzeitige Neigung der Kontaktstege relativ zur Grundfläche ergeben.

Durch das optimierte Rastermass im Bezug auf die Kontaktelementbreite eignet sich das Kontaktelement in den Grundformen A1 bis A3 insbesondere zum Einsatz als Hochstromkontakt. Das Kontaktelement in der Grundform A1 besitzt offene Enden. Durch die beidseitig in die Randstreifen (Stegbrücken) eingepprägten Randsicken, welche die Fusskontaktstellen bilden, ist es auch für grosse Buchen- und Steckerdurchmesser ohne zusätzliche Halteelemente in kostensparende gerade Einstiche (d.h. ohne Schwalbenschwanzführung) einsetzbar.

In der verketteten Form, d.h. mit Verbindung der beiden Enden zu einem ringförmig geschlossenen Element, ist das Kontaktelement der Grundformen A2 und A3 in sich drehbar und kann ohne zeitaufwendiges Vorrollen oder Nacharbeit sowohl in Buchsen als auch auf Steckern eingesetzt werden. Ebenso macht der verkettete Zustand des Kontaktelementes in den Grundformen A2 und A3 die Fertigung von zeit- und kostensparenden geraden Einstichen bei den Kontaktstücken möglich. Weiterhin können bei den verketteten Elementen aufgrund der Federeigenschaften in Längsachsenrichtung die bei grossen Buchsen- und Steckerdurchmessern sonst üblichen, zusätzlichen Halteelemente zur Fixierung entfallen. Desgleichen gestattet die Elastizität in Längsrichtung den Einsatz über einen variierenden Durchmesserbereich bei Buchsen und Steckern.

In den Fig. 1 bis 3 sind zwei Ausführungsbeispiele für die o.g. Grundform A1 dargestellt. Fig. 1 zeigt ein Kontaktelement 100, welches in einem Folgeschnittwerkzeug durch Stanz- und Biegeoperationen aus einem streifenförmigen Bandmaterial hergestellt ist. Das sich entlang einer Längsachse 110 erstreckende Kontaktelement 100 umfasst eine Vielzahl von parallel zueinander und quer zur Längsachse 110 in einem Rastermass  $f$  angeordneten Kontaktstegen 105 der Stegdicke  $c$ , die an ihren beiden Enden untereinander jeweils über eine durchgehende Stegbrücke 104 bzw. 106 mit der Stegbrückenbreite  $k$  (Fig. 1(b)) verbunden sind. Die Kontaktstege 105 sind mit einem Radius  $R3$  V-förmig gebogen (Fig. 1(a)). Jeder Kontaktsteg 105 wird dadurch in zwei gleich lange, gerade Schenkel 107 bzw. 112 unterteilt, die zwischen dem Biegebereich und der jeweiligen Stegbrücke 106 bzw. 104 verlaufen. Aufgrund der Biegung schliessen die beiden Schenkel 107, 112 einen Biegewinkel  $\alpha$  miteinander ein, der kleiner als  $180^\circ$  ist. Der Biegebereich ragt senkrecht aus der Grundfläche 6 heraus, so dass das Kontaktelement 100 bei einer Kontaktelementbreite  $i$  eine zur Toleranzüberbrückung einsetzbare Kontaktelementhöhe  $j$  aufweist.

Wenn das Kontaktelement 100 zwischen den gegenüberliegenden Kontaktflächen 2, 3 zweier Kontaktstücke 1, 4 in einen entsprechenden Einstich 5 eingesetzt ist (Fig. 1(a)), bildet der Biegebereich eine Kopfkontaktstelle 101 mit linienförmigem Kontaktbereich 113 (Fig. 2) mit der einen Kontaktfläche 2, während die Stegbrücken 104, 106 mit der anderen Kontaktfläche 3 (im Einstich 5) Fusskontaktstellen 102, 103 mit linienförmigen Kontaktbereichen 114 (Fig. 2) bilden. Im Bereich der Stegbrücken 104, 106 sind in Richtung der Längsachse 110 verlaufende Randsicken 115, 116 mit dem Radius  $R2$  und der Fusshöhe  $h$  eingeprägt oder eingeformt.

Die Kontaktstege 105 weisen im Biegebereich eine maximale Stegbreite  $e$  auf. Die Schenkel 107, 112 haben bei einer Schenkellänge  $b$  jeweils eine zu ihrer Mitte hin zunehmende Verjüngung 109, 111, deren minimale Stegbreite  $a$  kleiner ist als die maximale Stegbreite  $e$ . Im Biegebereich der Kontaktstege 105 sind zusätzlich in Stegrichtung verlaufende Prägungen 108 mit dem Radius  $R4$  (Fig. 2) eingebracht. Diese ermöglichen den Einsatz des Kontaktelementes 100 in beliebigen Winkel zur Kontaktelement-Längsachse 110 und vermindern die Rifenbildung beim Einsatz senkrecht dazu.

Die Eigenschaften des Kontaktelementes 100 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- die Kontaktstege 105 des Kontaktelementes 100 basieren auf dem Blattfederprinzip und arbeiten damit als ideale Biegefeder;
- der grosse Federweg (Millimeterbereich) der Kontaktstege 105 resultiert aus der gezielten Verjüngung 109, 111 der beidseitigen Schenkel 107, 112, welche Verjüngung durch die minimale Stegbreite  $a$ , die Schenkellänge  $b$  und den Radius  $R1$  der Ver-

jüngung (Fig. 1(b)) beschrieben werden kann;

- durch die geeignete Wahl des Verhältnisses der Schenkellänge zur minimalen Stegbreite,  $b/a$ , und der Stegdicke  $c$  kann der Federbereich und die Stromübertragbarkeit in weitem Rahmen variiert werden;
- jeder Kontaktsteg 105 besitzt zwei Fusskontaktstellen 102, 103 und eine Kopfkontaktstelle 101;
- der Radius  $R2$  (Fig. 1(a)) stellt in Verbindung mit den um die Fusshöhe  $h$  sickenartig herausgebogenen Fusskontaktstellen 102, 103 jeweils einen linienförmigen Kontaktbereich 114 entlang des gesamten Kontaktelementes sicher, die variable Tiefe und Breite der Randsicken 115, 116 bestimmen dabei die Einsatzmöglichkeiten;
- für die Kopfkontaktstelle 101 ergibt sich infolge des Radius  $R3$  und der maximalen Stegbreite  $e$  und der im Biegewinkel  $\alpha < 180^\circ$  zueinander gebogenen Schenkel 107, 112 ebenfalls ein linienförmiger Kontaktbereich 114 (Fig. 2);
- das Rastermass  $f$  definiert die Zahl der Kontaktstege 105 je Längeneinheit des Kontaktelementes 100; es ist entsprechend den Einflussgrössen maximale Stegbreite  $e$ , Schnittbreite  $g$  zwischen den Kontaktstegen 105 (Fig. 1(b)) und Stegdicke  $c$  kleinstmöglich gewählt;
- die Kontaktelementbreite  $i$  und die Kontaktelementhöhe  $j$  sind durch Wahl der Schenkellänge  $b$  und des Biegewinkels  $\alpha$  variabel einstellbar;
- der Radius  $R4$  (Fig. 2), mit dem die Kontaktstege 105 seitlich abgerundet sind, ermöglicht den Einsatz des Kontaktelementes 100 in beliebigen Winkeln zur Längsachse 110 und vermindert die Rifenbildung beim Einsatz senkrecht dazu;
- die Stegbrückenbreite  $k$  wird durch die variablen Rundungsradien  $R5$  und  $R6$  und die Einschnitttiefe 1 (Fig. 1(b)) festgelegt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Grundform A1 (mit denselben o.g. Eigenschaften) ist in Fig. 3 wiedergegeben. Das dortige Kontaktelement 300 mit der Längsachse 310 hat im wesentlichen dieselbe Konfiguration wie das Kontaktelement 100 aus Fig. 1 und umfasst durch Stegbrücken 304 und 306 verbundene Kontaktstege 305 mit Schenkeln 307 und 312, die im Mittelbereich Verjüngungen 309 und 311 aufweisen. Im Bereich der Stegbrücken 304, 306 sind Randsicken 315 bzw. 316 eingeformt, die Fusskontaktstellen 302 bzw. 303 bilden. Desgleichen sind Prägungen 308 im Biegebereich vorgesehen.

Im Unterschied zur Fig. 1 ist beim Kontaktelement 300 im Biegebereich der Kontaktstege 305 eine zur Biegung entgegengesetzt orientierte Einwölbung 314 eingeformt, so dass sich an der oberen Kontaktfläche 2 zwei Kopfkontaktstellen 301a und 301b ergeben. Die Kontaktstege 305 weisen im Bereich der Einwölbung 314 eine weitere Verjüngung 313 auf.

In den Fig. 4 bis 6 sind zwei Ausführungsbeispiele für die o.g. Grundform A2 dargestellt. Fig. 4 zeigt ein Kontaktelement 400, welches ebenfalls in einem Folgeschnittwerkzeug durch Stanz- und Biegeoperationen aus einem streifenförmigen Bandmaterial hergestellt ist. Das sich entlang einer Längsachse 410 erstreckende Kontaktelement 400 umfasst eine Vielzahl von parallel zueinander und quer zur Längsachse 410 in einem Rastermass  $f$  angeordneten Kontaktstegen 405 der Stegdicke  $c$ , die an ihren beiden Enden untereinander nicht durchgehend, sondern paarweise auf abwechselnden Seiten mittels einzelner, parallel zur Längsachse 410 verlaufender Stegbrücken 404, 406 (mäanderförmig) verbunden sind. Die V-förmig gebogenen Kontaktstege 405 sind jeweils in zwei gleich lange, gerade Schenkel 407 bzw. 412 mit entsprechenden Verjüngungen 409 und 411 unterteilt.

Die Kontaktstege 405 haben dieselbe Konfiguration und Geometrie wie die Kontaktstege 105 und 305 der Beispiele aus Fig. 1 und 3 und zeigen mit demselben Biegewinkel  $\alpha$  und den gleichartigen Prägungen 408 und Randsicken 417, 418 dasselbe Federverhalten zwischen den Kontaktstücken 1 und 4. Entsprechend gleich sind auch die Kopfkontaktstellen 401 mit ihren linienförmigen Kontaktbereichen 413 (Fig. 5) und die Fusskontaktstellen 402 und 403, wobei sich dort aufgrund der kurzen Stegbrücken 404, 406 jedoch keine durchgehenden, sondern nur abschnittsweise linienförmige Kontaktbereiche 414 (Fig. 5) ergeben.

Die Eigenschaften des Kontaktelementes 400 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- die Kontaktstege des Kontaktelementes 400 basieren auf dem Blattfederprinzip und arbeiten damit als ideale Biegefeder;
- der grosse Federbereich der Kontaktstege 405 resultiert aus den gezielten Verjüngungen 409, 411 der beidseitigen Schenkel 407, 412, beschrieben durch die minimale Stegbreite  $a$ , die Schenkellänge  $b$  und den Radius  $R1$ ;
- durch die geeignete Wahl des Verhältnisses der Schenkellänge zur minimalen Stegbreite,  $b/a$ , und der Stegdicke  $c$  (Fig. 5) kann der Federbereich und die Stromübertragbarkeit in weitem Rahmen variiert werden;
- jeder Kontaktsteg 405 besitzt zwei Fusskontaktstellen 402 und 403 und eine Kopfkontaktstelle 401;

- der Radius  $R2$  stellt in Verbindung mit der Doppelstegbreite  $d$  und der um die Fusshöhe  $h$  sickenartig herausgebogenen Fusskontaktstellen 402, 403 jeweils einen abschnittsweise linienförmigen Kontaktbereich 414 sicher;
- für die Kopfkontaktstelle 401 ergibt sich infolge des Radius  $R3$  und der maximalen Stegbreite  $e$  und der im Biegewinkel  $\alpha < 180^\circ$  zueinander gebogenen Schenkel 407, 412 ebenfalls ein linienförmiger Kontaktbereich 413;
- das Rastermass  $f$  definiert die Zahl der Kontaktstege 405 je Längeneinheit; es ist entsprechend den Einflussgrössen maximale Stegbreite  $e$ , Schnittbreite  $g$  zwischen den Kontaktstegen 405 und Stegdicke  $c$  kleinstmöglich gewählt;
- die Kontaktelementbreite  $i$  und die Kontaktelementhöhe  $h$  sind durch die Schenkellänge  $b$  und den Biegewinkel  $\alpha$  variabel einstellbar;
- der Abrundungsradius  $R4$  (Fig. 5) an den Seiten der Kontaktstege 405 ermöglicht den Einsatz des Kontaktelementes 400 in beliebigen Winkeln zur Längsachse 410 und vermindert die Riefenbildung beim Einsatz senkrecht dazu;
- die Stegbrückenbreite  $k$  wird durch die variablen Rundungsradien  $R5$  und  $R6$  und die Einschnitttiefe  $l$  festgelegt;
- durch die wechselseitigen Freischnitte 419, 420 (Fig. 4(b)) erhält das Kontaktelement 400 eine Federeigenschaft in Richtung der Längsachse 410;
- die Geometrie der Freischnitte 419, 420 wird bestimmt durch die variablen Grössen Doppelstegbreite  $d$ , das Rastermass  $f$  und den Rundungsradius  $R5$ ;
- in der beschriebenen Form ist das Kontaktelement 400 in endlichen Längen herstellbar;
- seine selbsthaltende Eigenschaft im geraden Einstich 5 von beliebig geformten Buchsen oder Steckern erhält das Kontaktelement 400 durch das Trennen einer Stegbrücke 404 bzw. 406 und Verbinden der damit geschaffenen Endstege 415, 416 durch thermische Verbindungsverfahren wie Widerstandspunktschweissen oder Laserstrahlschweissen oder durch mechanisches Verketteten.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Grundform A2 (mit denselben o.g. Eigenschaften) ist in Fig. 6 wiedergegeben. Das dortige Kontaktelement 600 mit der Längsachse 610 hat im wesentlichen dieselbe Konfiguration wie das Kontaktelement 400 aus Fig. 4 und um-

fasst durch Stegbrücken 604 und 606 paarweise abwechselnd verbundene Kontaktstege 605 mit Schenkeln 607 und 612, die im Mittelbereich Verjüngungen 609 und 611 aufweisen. Im Bereich der Stegbrücken 604, 606 sind Randsicken 617 bzw. 618 eingeformt, die Fusskontaktstellen 602 bzw. 603 bilden. Desgleichen sind Prägungen 608 im Biegebereich vorgesehen.

Im Unterschied zur Fig. 4 ist beim Kontaktelement 600 im Biegebereich der Kontaktstege 605 eine zur Biegung entgegengesetzt orientierte Einwölbung 616 eingeformt, so dass sich an der oberen Kontaktfläche 2 zwei Kopfkontaktstellen 601a und 601b ergeben. Die Kontaktstege 605 weisen im Bereich der Einwölbung 616 eine weitere Verjüngung 613 auf. Auch hier können Endstege 614, 615 miteinander verbunden werden, um ein verkettetes Kontaktelement zu erhalten.

Die Fig. 7 bis 9 zeigen zwei Ausführungsbeispiele für die Grundform A3 des aus einem Draht gebogenen Kontaktelementes. Fig. 7 zeigt ein Kontaktelement 700, welches durch Freiformbiegen entlang einer Längsachse 711 aus einem Draht 710 mit kreisförmigem Querschnitt hergestellt ist. Das Kontaktelement 700 umfasst eine Vielzahl von Kontaktstegen 707, die ebenfalls mit einem Biegewinkel  $\alpha < 180^\circ$  V-förmig gebogen sind und durch das Biegen jeweils in zwei (gerade) Schenkel 706 und 714 unterteilt sind. Die Kontaktstege 707 sind an ihren Enden paarweise auf wechselnden Seiten durch Steggelenke 708, 713 miteinander verbunden. Die gebogenen Kontaktstege 707 sind um einen Neigungswinkel  $\beta$  aus der Grundfläche 6 heraus geneigt (Fig. 9). Ihre Biegebereiche bilden eine Kopfkontaktstelle 701 mit einem linienförmigen Kontaktbereich 704 (Fig. 7(b)). Die Steggelenke 708, 713 bilden Fusskontaktstellen 702, 703 mit linienförmigen Kontaktbereichen 709 (Fig. 7(b)).

Die Eigenschaften des Kontaktelementes 700 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- die Kontaktstege 707 des Kontaktelementes 700 bestehen aus einem Biege- und Torsionsbalken;
- der grosse Federbereich der Kontaktstege 707 resultiert aus der Federeigenschaft der Steggelenke 708, 713 und der Schenkel 706, 714, die durch die Drahtdicke bzw. Stegbreite a, den Steggelenkradius R1 und die Schenkellänge b definiert ist;
- durch die geeignete Wahl des Verhältnisses der Schenkellänge zur Drahtdicke, b/a, kann der Federbereich und die Stromübertragbarkeit in weitem Rahmen variiert werden;
- jeder Kontaktsteg 707 besitzt eine Kopfkontaktstelle 701 und zwei Fusskontaktstellen 702, 703;
- der Steggelenkradius R1 stellt in Verbindung mit dem runden Draht 710 mit der Drahtdicke a jeweils einen bogenförmig gekrümmten, linienförmigen Kontaktbereich 709 je Fusskontaktstelle sicher;

- für die Kopfkontaktstelle 701 ergibt sich infolge des Radius R3 sowie der Drahtdicke a und der im Biegewinkel  $\alpha < 180^\circ$  zueinander gebogenen Schenkel 706, 714 ebenfalls ein bogenförmig gekrümmter, linienförmiger Kontaktbereich 704;
- das Rastermass f definiert die Zahl der Kontaktstege 707 je Längeneinheit; es ist entsprechend den Einflussgrößen Drahtdicke a und Steggelenkradius R1 kleinstmöglich gewählt;
- die Kontaktelementbreite i und die Kontaktelementhöhe j sind durch die Schenkellänge b und den Biegewinkel  $\alpha$  variabel einstellbar;
- der kreisrunde Draht der gebogenen Kontaktstege 707 ermöglicht den Einsatz des Kontaktelementes 700 in beliebigen Winkeln zur Längsachse 711 und vermindert die Riefenbildung beim Einsatz senkrecht dazu;
- die Kontaktstege 707 des Kontaktelementes 700 werden durch die Steggelenke 708, 713 verbunden und liegen parallel hintereinander und sind aus der Horizontalen (Grundfläche 6) um den Neigungswinkel  $\beta$  herausgedreht;
- beim Einfedern tauchen die Kontaktstege 707 ineinander;
- durch die wechselnd angeordneten Steggelenke 708, 713 erhält das Kontaktelement 700 eine Federeigenschaft in Richtung seiner Längsachse 711;
- in der beschriebenen Form ist das Kontaktelement in endlichen Längen herstellbar;
- seine selbsthaltende Eigenschaft im geraden Einstich 5 von beliebig geformten Buchsen oder Stekern erhält das Kontaktelement 700 durch das Trennen eines Schenkels und Verbinden der damit geschaffenen Endstege 705, 712 durch thermische Verbindungsverfahren wie Widerstandspunkt- oder Laserstrahlschweißen, oder durch mechanisches Verketteten.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Grundform A3 (mit denselben o.g. Eigenschaften) ist in Fig. 8 wiedergegeben. Das dortige Kontaktelement 800 aus Draht 810 mit der Längsachse 811 hat im wesentlichen dieselbe Konfiguration wie das Kontaktelement 700 aus Fig. 7 und umfasst durch Steggelenke 808 und 813 paarweise abwechselnd verbundene Kontaktstege 807 mit Schenkeln 806 und 814, die Fusskontaktstellen 802 und 803 mit linienförmigen Kontaktbereichen 809 bilden.

Im Unterschied zur Fig. 7 ist beim Kontaktelement 800 im Biegebereich der Kontaktstege 807 eine zur Bie-

gung entgegengesetzt orientierte Einwölbung 815 eingeformt, so dass sich an der oberen Kontaktfläche 2 zwei Kopfkontaktstellen 801a und 801b mit entsprechenden linienförmigen Kontaktbereichen 804 ergeben. Auch hier können Endstege 805, 812 miteinander verbunden werden, um ein verkettetes Kontaktelement zu erhalten.

Es sei darauf hingewiesen, dass ein Kontaktelement der Grundform A3 anstelle des Freiformbiegens aus einem kreisrunden Draht (710, 810) auch in einem Folgeschnittwerkzeug durch Stanz- und Biegeoperationen aus streifenförmigem Bandmaterial hergestellt werden kann. Anstelle der Drahtdicke a geht dann in die Dimensionierung die Stegbreite a ein. Die gestanzten Kontaktstege können dann gemäss Fig. 9 mit einem Radius R4 versehen werden, um den Einsatz des Kontaktelementes in beliebigen Winkeln zur Kontaktelementlängsachse zu ermöglichen und Riefenbildung beim Einsatz senkrecht dazu zu vermindern.

Insgesamt ergibt sich mit der Erfindung ein Kontaktelement, welches eine maximale Toleranzüberbrückung bei minimalem benötigten Einbauraum ermöglicht, einfach herzustellen ist und sich für den Einsatz bei hohen Strömen eignet. Als Material kommt z.B. eine gehärtete Kupfer-Beryllium-Legierung in Betracht. Beispielhafte Werte für ein Kontaktelement gemäss Fig. 5 sind (in mm):

a = 0,8  
c = 0,3  
d = 2,55  
e = 1,2  
f = 1,5  
i = 12,7  
j = 2,2-3,2  
k = 0,8

#### BEZEICHNUNGSLISTE

1,4	Kontaktstück
2,3	Kontaktfläche
5	Einstich
6	Grundfläche
100,300	Kontaktelement
101,301a,b	Kopfkontaktstelle
102,103,302,303	Fusskontaktstelle
104,106,304,306	Stegbrücke
105,305	Kontaktsteg
107,112,307,312	Schenkel
108,308	Prägung
109,111,309,311	Verjüngung
113,114	Kontaktbereich (linienförmig)
115,116,315,316	Randsicke
313	Verjüngung
314	Einwölbung
400,600	Kontaktelement
401,601a,b	Kopfkontaktstelle
402,403,602,603	Fusskontaktstelle

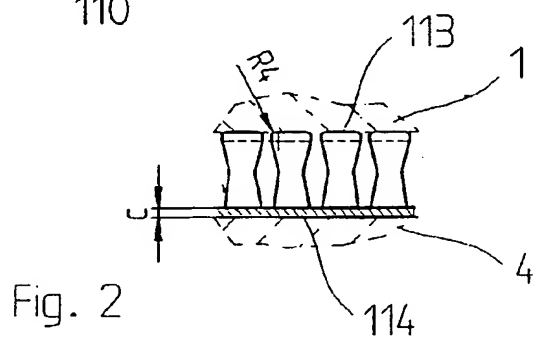
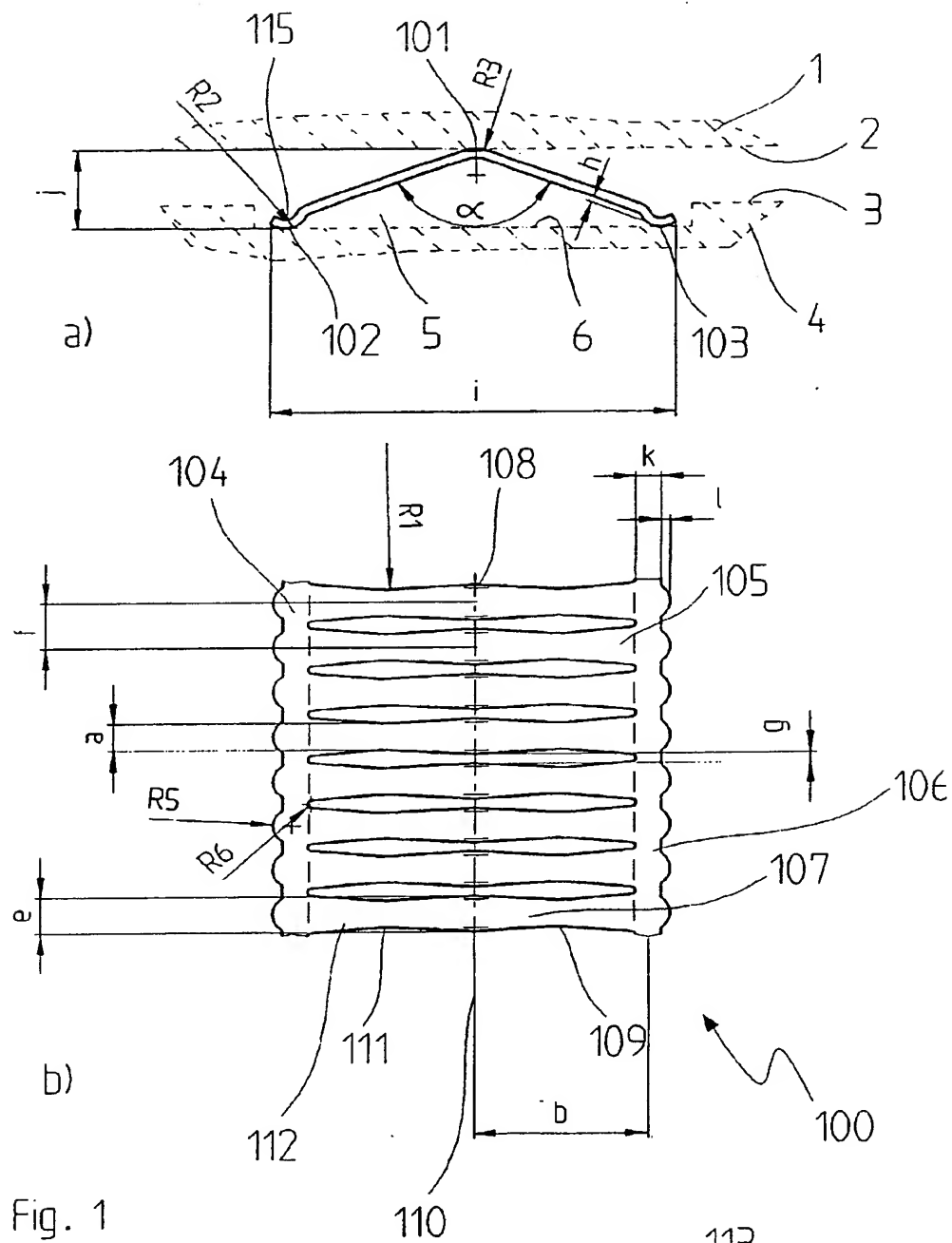
404,406,604,606	Stegbrücke
405,605	Kontaktsteg
407,412,607,612	Schenkel
408,608	Prägung
5 409,411,609,611	Verjüngung
410,610	Längsachse
413,414	Kontaktbereich (linienförmig)
415,416,614,615	Endsteg
417,418,617,618	Randsicke
10 419,420,619,620	Freischnitt
616	Einwölbung
700,800	Kontaktelement
701,801a,b	Kopfkontaktstelle
702,703,802,803	Fusskontaktstelle
15 704,709,804,809	Kontaktbereich (linienförmig)
705,712,805,812	Endsteg
706,714,806,814	Schenkel
707,807	Kontaktsteg
708,713,808,813	Steggelenk
20 710,810	Draht
711,811	Längsachse
815	Einwölbung
a	minimale Stegbreite (Drahtdicke)
b	Schenkellänge
25 c	Stegdicke
d	Doppelstegbreite
e	maximale Stegbreite
f	Rastermass
g	Schnittbreite
30 h	Fusshöhe
i	Kontaktelementbreite
j	Kontaktelementhöhe
k	Stegbrückenbreite
l	Einschnitttiefe
35 $\alpha$	Biegewinkel
$\beta$	Neigungswinkel

#### Patentansprüche

- 40 1. Kontaktelement (100, 300, 400, 600, 700, 800) zum elektrischen Verbinden zweier Kontaktstücke (1, 4), die sich mit Kontaktflächen (2, 3) gegenüberliegen, welches Kontaktelement (100, 300, 400, 600, 700, 800) sich entlang einer Längsachse (110, 310, 410, 610, 711, 811) erstreckt und eine Mehrzahl von im wesentlichen parallel zueinander und quer zur Längsachse (110, 310, 410, 610, 711, 811) angeordneten Kontaktstegen (105, 305, 405, 605, 707, 807) umfasst, welche Kontaktstege (105, 305, 405, 605, 707, 807) an ihren Enden in einer Grundfläche (6) untereinander verbunden sind und in der Mitte um eine Höhe (j) aus der Grundfläche (6) herausragen, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstege (105, 305, 405, 605, 707, 807) im wesentlichen V-förmig gebogen sind, wobei jeder der Kontaktstege (105, 305, 405, 605, 707, 807) in zwei im wesentlichen gleich lange, gerade Schenkel (107,



- 112, 307, 312, 407, 412, 607, 612, 706, 714, 806, 814) unterteilt ist, welche einen Biegewinkel ( $\alpha$ ) kleiner  $180^\circ$  miteinander bilden, und wobei der elektrische Kontakt zu der einen Kontaktfläche (2) im Biegebereich der Kontaktstege (105, 305, 405, 605, 707, 807) hergestellt wird. 5
2. Kontaktelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstege (105, 305, 405, 605) als Blechstreifen ausgebildet sind (Fig. 1-6). 10
3. Kontaktelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstege (105, 305, 405, 605) im Biegebereich eine maximale Stegbreite (e) aufweisen, und dass die Schenkel (107, 112, 307, 312, 407, 412, 607, 612) jeweils eine zu ihrer Mitte hin zunehmende Verjüngung (109, 111, 309, 311, 409, 411, 609, 611) aufweisen, deren minimale Stegbreite (a) kleiner ist als die maximale Stegbreite (e). 15
4. Kontaktelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in die Kontaktstege (305, 605) im Biegebereich eine zur Biegung entgegengesetzt orientierte Einwölbung (314, 616) eingeformt ist, und dass die Kontaktstege (305, 605) im Bereich der Einwölbung (314, 616) eine weitere Verjüngung (313, 613) aufweisen (Fig. 3, 6). 20
5. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Verbindungsbereichen der Kontaktstege (105, 305, 405, 605) parallel zur Längsachse (110, 310, 410, 610) verlaufende Randsicken (115, 116, 315, 316, 417, 418, 617, 618) eingeformt sind. 25
6. Kontaktelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Randsicken (115, 116, 315, 316, 417, 418, 617, 618) zur V-förmigen Biegung der Kontaktstege (105, 305, 405, 605) entgegengesetzt orientiert sind. 30
7. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass alle Kontaktstege (105, 305) an ihren Enden mittels durchgehender, parallel zur Längsachse (110, 310) verlaufender Stegbrücken (104, 106, 304, 306) untereinander verbunden sind (Fig. 1-3). 35
8. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstege (405, 605) paarweise auf abwechselnden Seiten mittels einzelner, parallel zur Längsachse (410, 610) verlaufender Stegbrücken (404, 406, 604, 606) untereinander verbunden sind (Fig. 4-6). 40
9. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Biegebereich der Kontaktstege (105, 305, 405, 605) zum Einsatz unter beliebigen Winkeln zur Längsachse und zur Verminderung in Stegrichtung verlaufende Prägungen (108, 308, 408, 608; Radius R4) eingebracht sind. 45
10. Kontaktelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gebogenen Kontaktstege (707, 807) jeweils um einen mittleren Neigungswinkel ( $\beta$ ) kleiner  $90^\circ$  aus der Grundfläche (6) heraus geneigt sind. 50
11. Kontaktelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstege (707, 807) paarweise auf abwechselnden Seiten mittels einzelner Steggelenke (708, 713, 808, 813) untereinander verbunden sind. 55
12. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass in die Kontaktstege (807) im Biegebereich eine zur Biegung entgegengesetzt orientierte Einwölbung (815) eingeformt ist (Fig. 8).
13. Kontaktelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstege (707, 807) und die Steggelenke (708, 713, 808, 813) aus einem Draht (710, 810) bestehen (Fig. 7-9), und dass das Kontaktelement (700, 800) aus einem gestreckten Draht (710, 810) durch Freiformbiegen hergestellt ist.
14. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 10-12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstege (707, 807) jeweils aus einem Blechstreifen bestehen, und dass das Kontaktelement (700, 800) aus einem streifenförmigen Bandmaterial durch Stanz- und Biegeoperationen hergestellt ist.



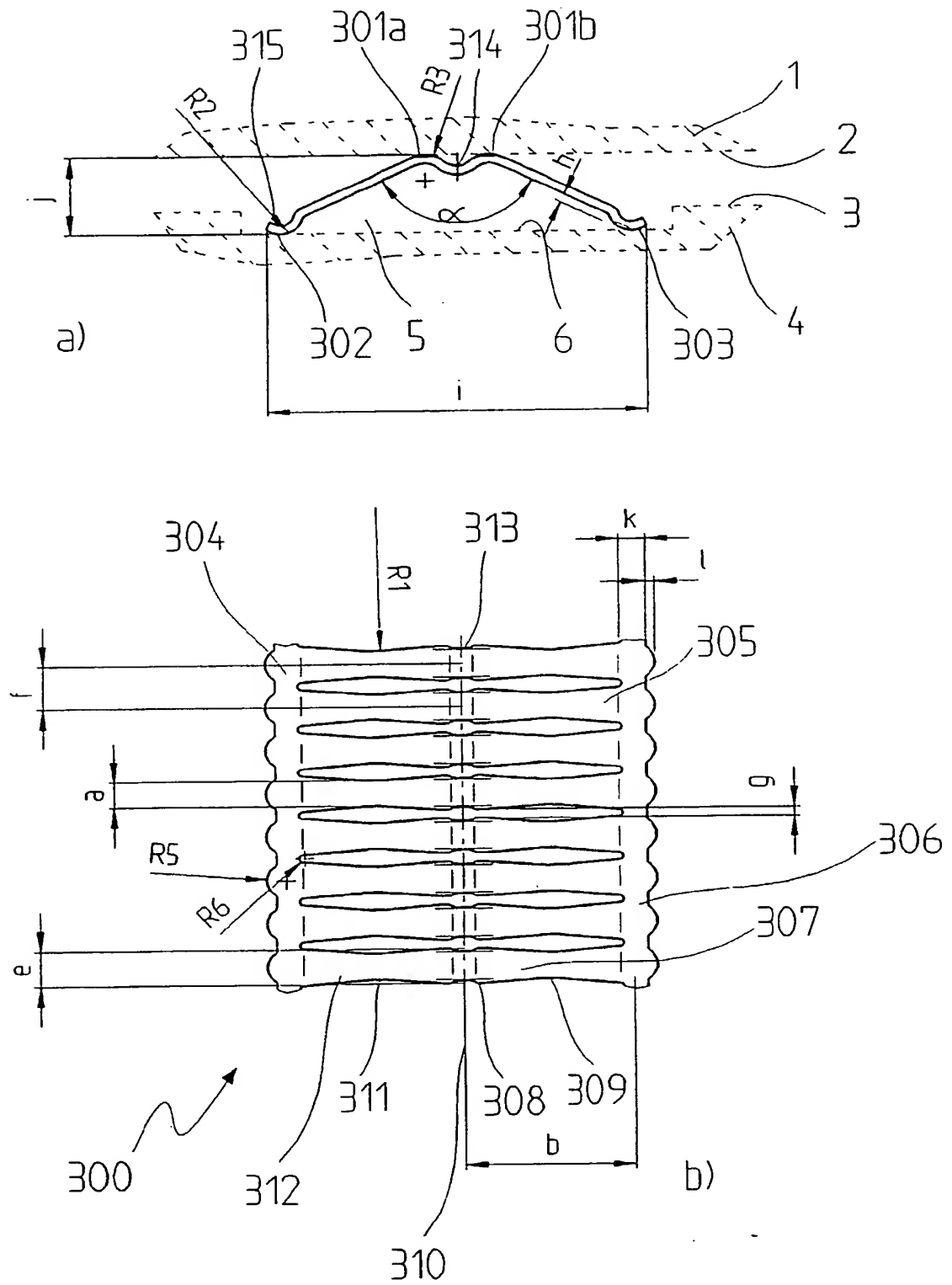


Fig. 3

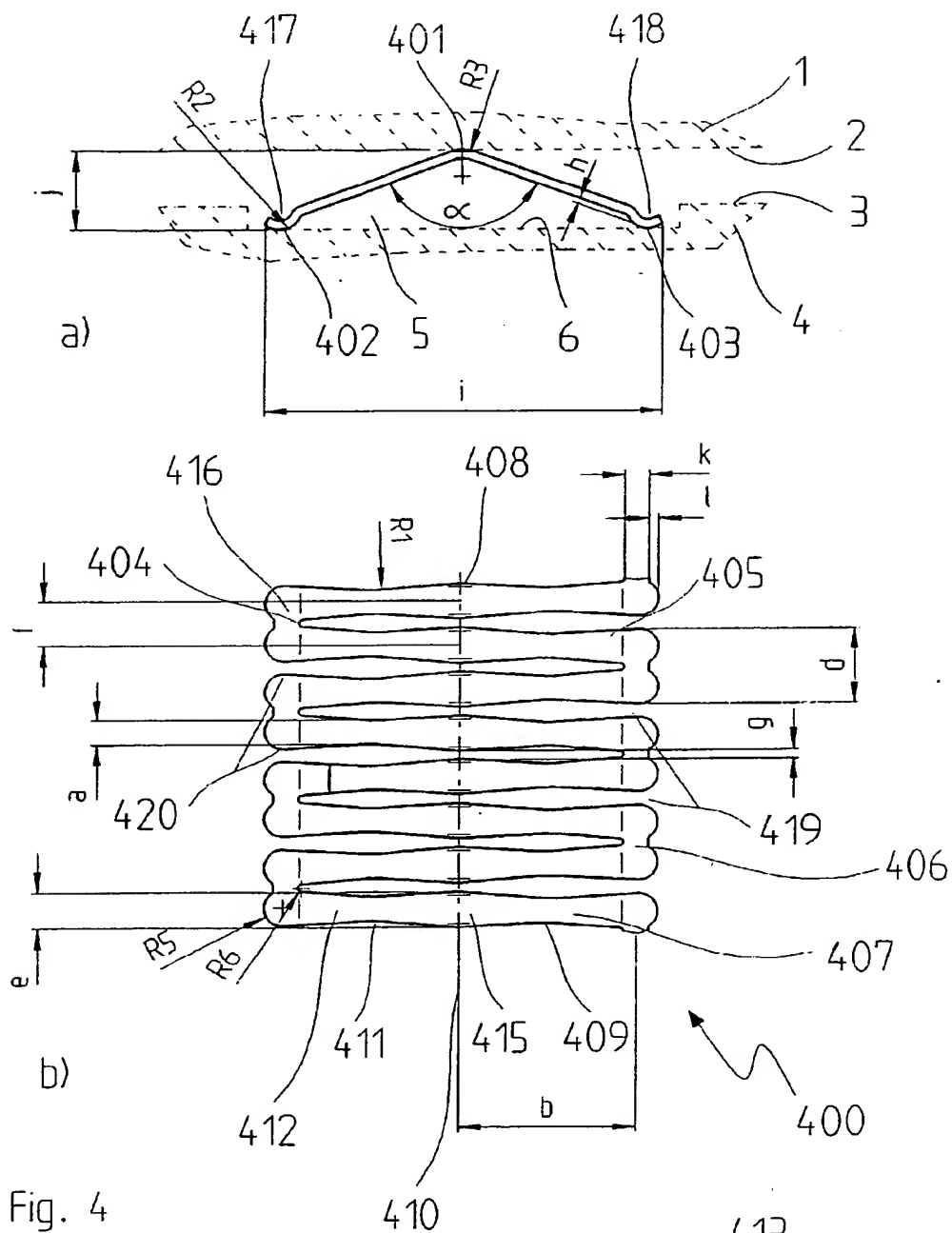


Fig. 4

Fig. 5

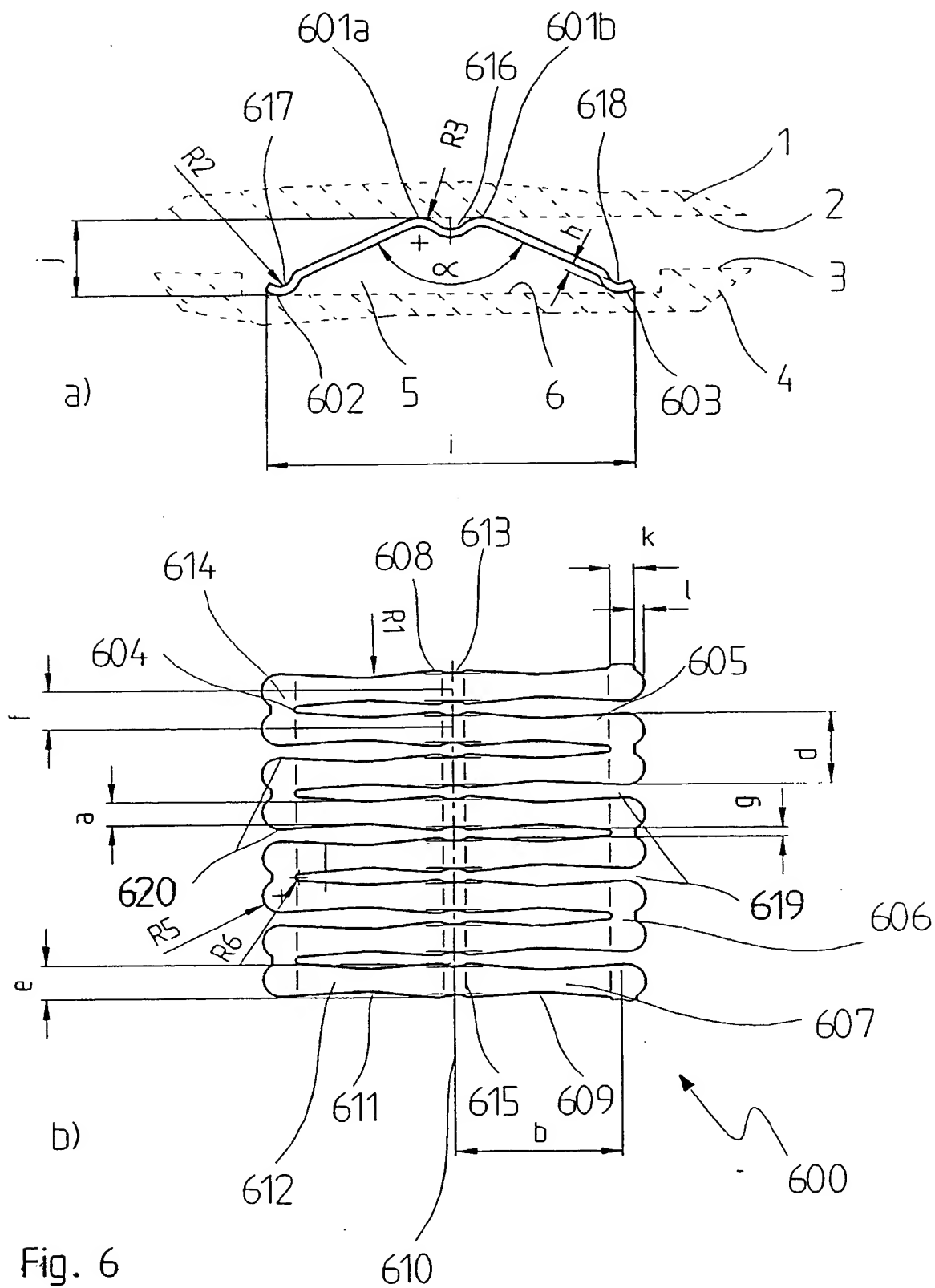


Fig. 6

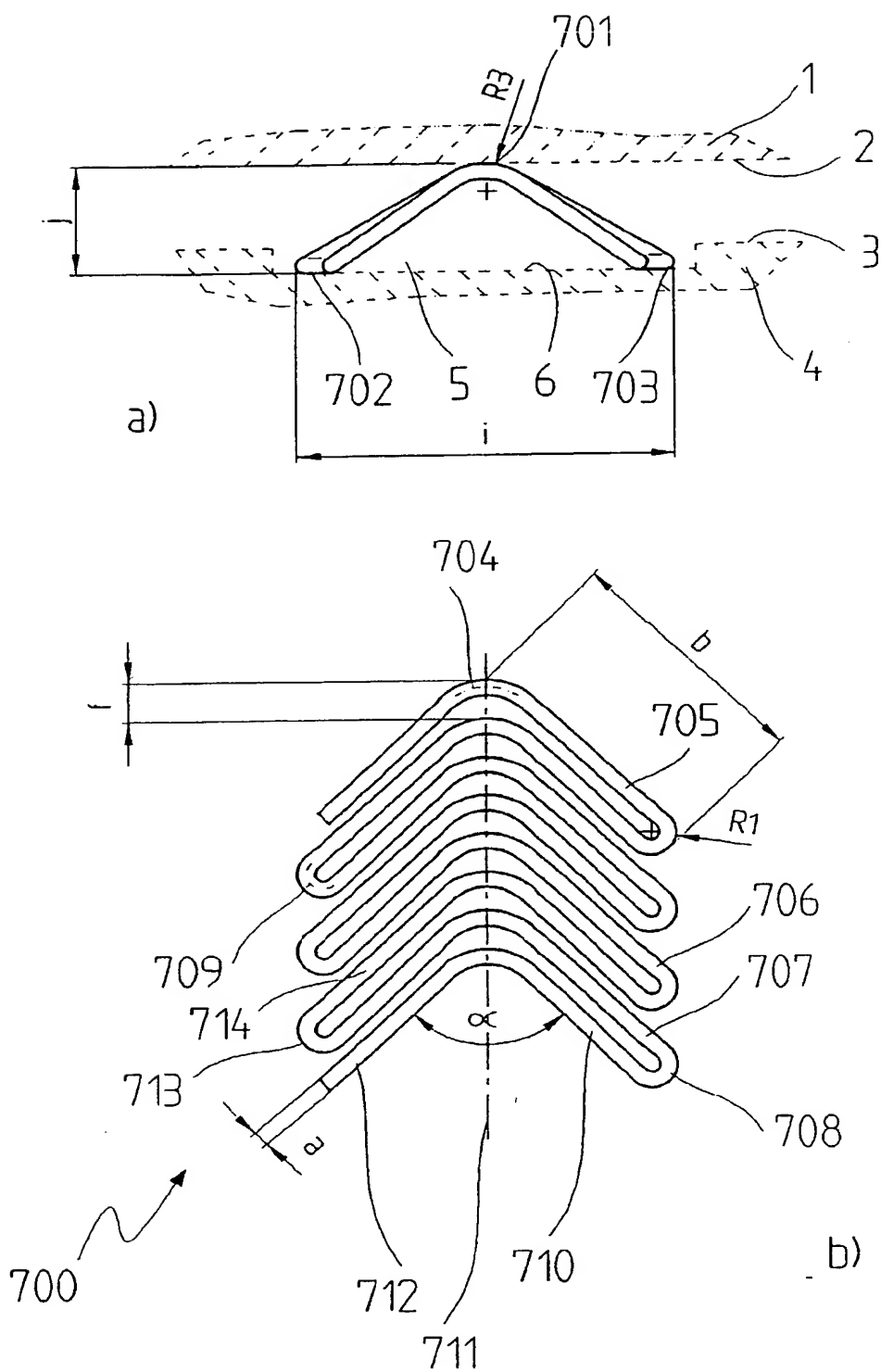


Fig. 7

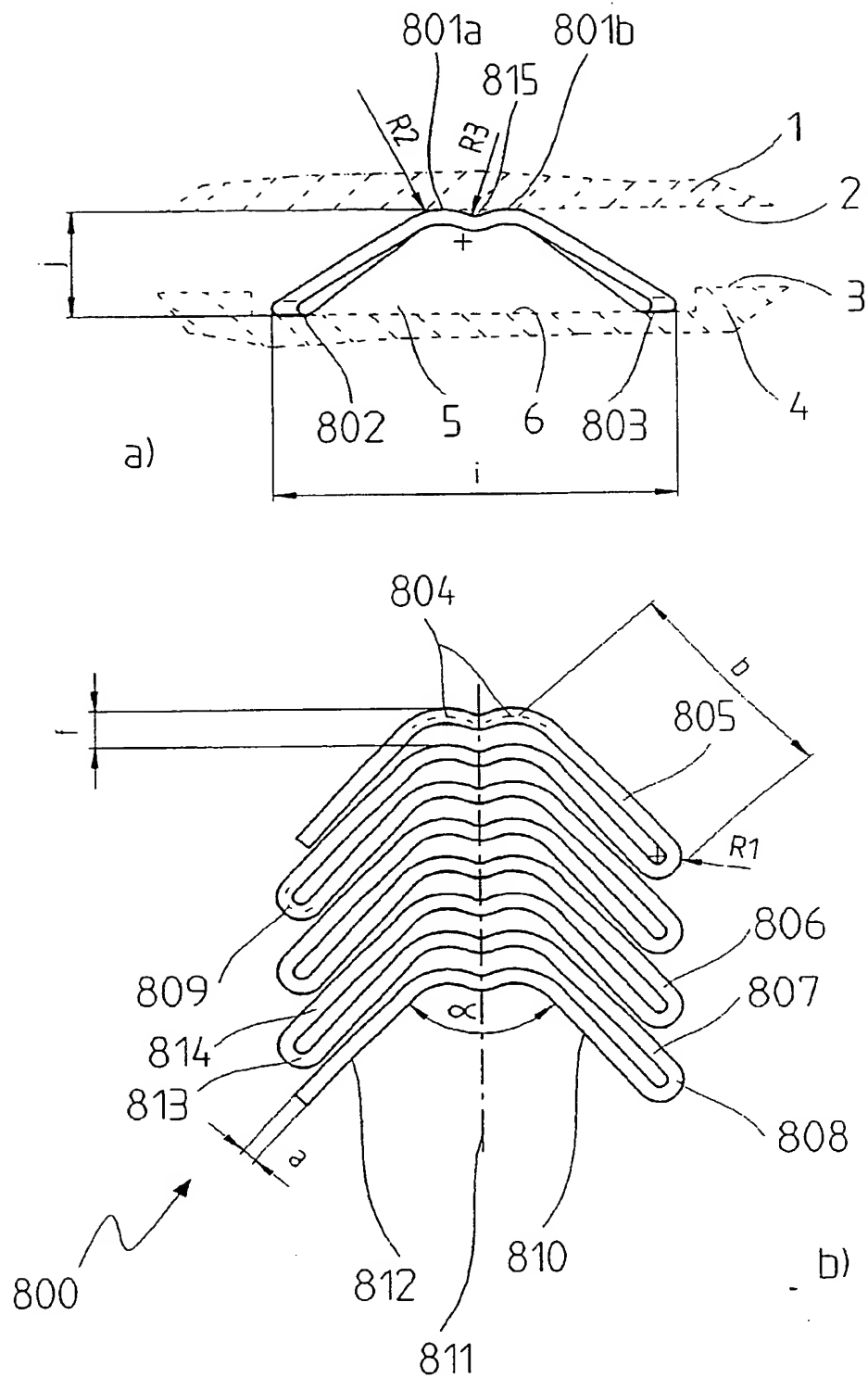


Fig. 8

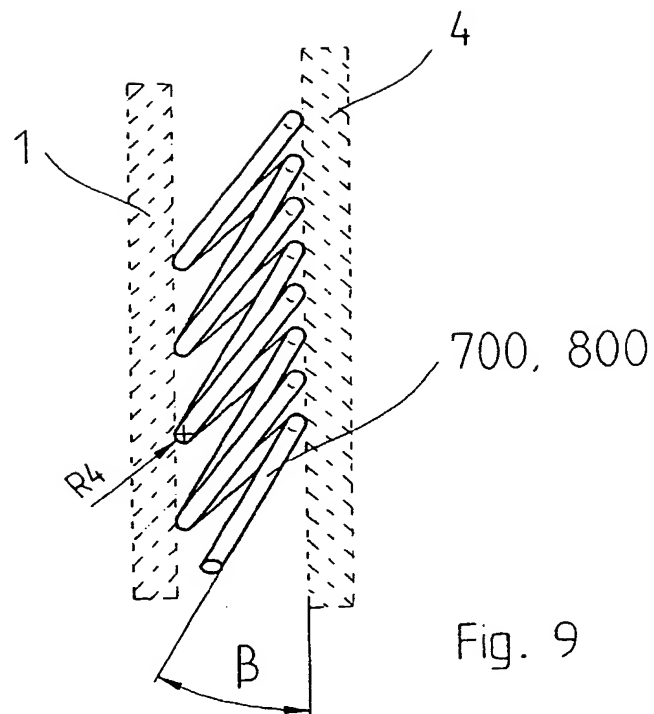


Fig. 9





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 81 0643

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-17 90 063 (CALOR EMAG ELEKTROZITAETS AG) 2.Dezember 1971	1,10,11,13	H01R13/24 H01R13/187
Y	* das ganze Dokument *	14	H01R4/48
	---		
X	DE-C-544 104 (VOIGT & HAEFFNER AG) 13.Februar 1932	1,2,8	
Y	* linke Spalte, Zeile 33 - Zeile 37; Abbildung 1 *	14	
	---		
X	DE-U-85 14 801 (MULTI-CONTACT AG) 26.Februar 1987	1-3,7	
A	* Seite 5, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 5; Abbildungen 1,2 *	5,6	
	---		
A	US-A-4 874 337 (PAUKOVITS JR EDWARD J ET AL) 17.Oktober 1989	4-6	
	* Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 34; Abbildung 3 4A 4B *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29.Februar 1996	Prüfer Criqui, J-J
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 (03.82) (P44C03)

**This Page Blank (uspto)**